云 南 植 物 研 究 1991; **13** (3): 241—253
Acta Botanica Yunnanica

国产合欢属和棋子豆属的叶结构及其分类学意义

孙 航 陈 介 周浙昆 费 勇
(中国科学院昆明植物研究所，昆明 650204)

摘要 本文通过对国产合欢属 *Albizia* 15 种及棋子豆属 *Cylindrokelupha* 的叶结构观察，发现此两属叶结构特征有明显的区别，是较好的属间区别性状，表现在合欢属 (3) 4 级以上脉至盲脉完全被厚壁的维管柱鞘细胞深深包埋，为包埋脉，且这些包埋脉宽度相等，不逐级递减，不易辨别，多分枝；网眼较小，发育不完善，不易辨别；而棋子豆属则表现为 4 级以上脉逐级递减，不为较厚的厚壁细胞的维管柱鞘细胞包埋，易于辨别，网眼接近中等大小，易辨。此外，还提供了国产合欢属 15 种，棋子豆属 8 种叶结构分析的基础资料，并就其在分类上的意义作了一些探讨。

关键词 合欢属；棋子豆属；叶结构

THE LEAF ARCHITECTURE AND ITS TAXONOMIC SIGNIFICANCE IN THE GENERA ALBIZIA AND CYLINDROKELUPHA FROM CHINA

SUN Hang, CHEN Jie, ZHOU Zhe-Kun, FEI Yong
(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica,* Kunming 650204)

Abstract This paper had provided the fundamental information about the leaf architecture of 15 species in *Albizia* and 8 species in *Cylindrokelupha* from China, and discussed the taxonomic significance of the leaf architecture. It was found that it is quite different in leaf architecture between these two genera, so it is a good taxonomic feature for them. It showes mainly that in *Albizia,* quatenary (sometimes tertiary) and above veins to veinlets are well-distributed, many-branched and not proportional reduction in width from one order to the next, but are embedded by the sclerenchyma, and in the meantime the areolae are imperfect in development but small in size, however, in *Cylindrokelupha,* quaternary and above veins to veinlets are well-distributed but distinguishable from one order to the next and not embedded by the sclerenchyma, and in the meantime the areolae are distinguishable but almost medium in size.

1990年3月收稿，1990年6月定稿。

Key words *Albizia; Cylindrokelupha;* Leaf architecture

叶结构分析是近期兴起的为植物系统分类学及古植物学进行分析研究的一门新技术方法。自美国著名形态学家 Foster (1953)发现次级脉序对叶的鉴定有很大的潜势以来，许多植物学家和古植物学家尝试了这方面的工作，并取得了较满意的结果。特别在70年代初期，Hichey (1973)以及 Hichey et Wolfe (1975)[1]的两篇著作问世以后，为叶结构分析在世界范围内的开展奠定了基础。在我国这方面的研究也开始兴起，李浩敏、喻诚鸿等[2]分别于1986年，1988年等介绍了叶结构的方法及术语，并做了金缕梅科、野茉莉科等的叶结构分析，取得了较满意的结果。开展这方面的工作不仅对植物分类及系统发育的探讨有重要的理论意义，而且对古植物学、古区系学、古生态学以及碎片鉴定等也有重要的价值。

作者对国产合欢属15种及棋子豆属8种植物的叶结构分析做了尝试，一方面增加我国这方面研究的基础资料；另一方面对其在分类上的意义作一些探讨。

材料及方法

从野外或腊叶标本上采集成熟小叶，置于培养皿中，用5%的氢氧化钠溶液浸泡，隔天换一次溶液，直至叶片近透明为止。然后用流水冲洗，再用250%的水合三聚氯醛处理。此后顺序用10%，25%，50%，75%，95%，100%的酒精脱水，用酒精番红溶液染色，再在酒精及二甲笨（1：1）的溶液中脱去多余的染料。最后将之置于二甲苯溶液中保存，用中性树胶封片。

结果分析

（一）合欢属　Albizia Durazz.

小叶对称或不对称，全缘，长0.6—11 cm，宽0.2—6 cm；为环结曲行羽状脉；2级脉夹角为锐角，具基出2级脉或否，中等粗细，曲行急转，以锐角至直角连接上面相邻2级脉，被3级脉环至4级脉环所包围；2级间脉曲行急转复合；3级脉稍密，分岔，结网型，稀贯串型，4级以上脉至盲脉完全被厚壁的维管柱鞘细胞包埋，为包藏脉(embedded veins)[3]，呈透明带状，粗细均匀，宽约在0.03—0.04 mm间，多分枝，互相交织成网，各级分枝不易辨别；网眼发育不完善，不规则，不易辨别，较小，最宽一般不超过0.25 mm；盲脉不分枝或1—2次分枝，有时每网眼有1条以上的盲脉，脉间区较小，宽不超过0.12 mm，叶缘脉结环，常具盲脉。

该属国产15种，小叶形状变化较大，下面分种叙述。

1. 光叶合欢　图1：1；　图版Ⅰ：3

Albizia lucidior (Steud.) I. Nielsen in Adansonia ser. 2, 19(2): 222. 1979, T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:59. 1989.

小叶椭圆形或长椭圆形，长5—12 cm，宽2—6 cm，对称或近对称；环结曲行羽状脉，主脉中等粗细；无基出2级脉；2级脉夹角为锐角，中等，曲行急转，多以直角与相邻2级脉相连，被3级脉环和4级脉环所包围；2级间脉复合；3级脉主要为贯串

型，较密，分岔，较 2 级脉细；4 级脉易辨，5 级脉至盲脉完全被厚壁的维管柱鞘细胞深深包埋，呈透明带状，粗细均匀，宽约 0.03 mm，多分枝，不易辨别，相互交织成网；网眼发育不完善，较小，宽常不超过 0.23 mm，盲脉不分枝或为 1 次分枝，叶缘脉结环，有盲脉。

凭证标本*：昆明工作站 59-13054，86 年考察队 1236。

2. 菲律宾合欢　图 1:2

Albizia procera (Roxb.) Benth. in London Journ. Bot. 3:89. 1844; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:57. 1988.

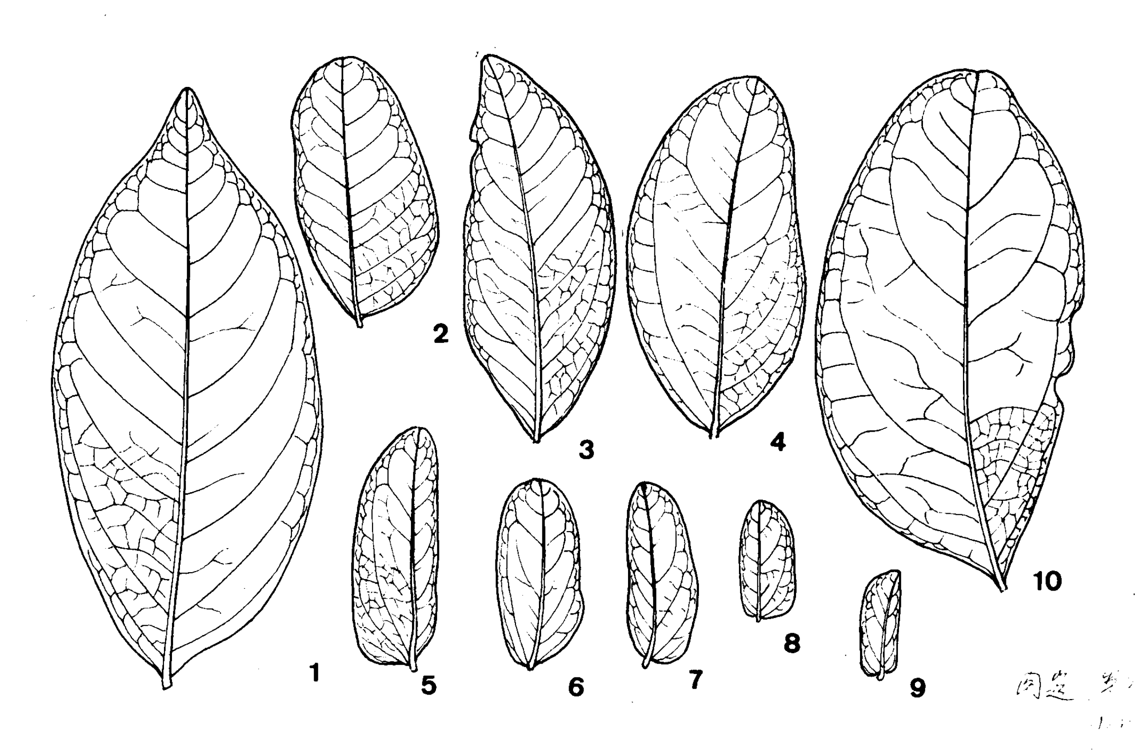


图 1. 1. 光叶合欢 *A. lucidior*　2. 菲律宾合欢 *A. procera*　3. 蒙自合欢 *A. bracteata*　4. 白花合欢 *A. crassiramea*　5. 香 须 树 *A. odoratissima*　6. 天 香 藤 *A. corniculata*　7. 光腺合欢 *A. calcarea*　8. 黄毛合欢 *A. garrettii*　9. 藏 合 欢 *A. sherriffii*　10. 海南合欢 *A. attopeuensis*（以上均为原大，吴锡麟绘）

小叶偏斜，长 2—4 cm，宽 1—2 cm；环结曲行羽状脉，主脉偏于下缘，中等粗细，具一细的基出 2 级脉，紧贴下缘伸出；2 级脉夹角中等，常以锐角或近直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环和 4 级脉环所包围；2 级间脉复合；3 级脉主要为结网型，较密，近直角网状，较 2 级脉细；部分 4 级脉和 4 级以上脉，完全被厚壁维管柱鞘细胞深深包埋，呈透明带状，均匀，宽约 0.03 mm，多分枝，不易辨别；网眼发育不完善，不

* 所有凭证标本均存中国科学院昆明植物研究所标本馆（KUN）。

规则，较小，宽不超过 0.25 mm，盲脉不分枝至 1 次分枝；叶缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：孙航 1348。

3. 蒙自合欢 图 1:3 图 2:1

Albizia bracteata Dunn. in Journ. Linn. Soc. 35:493. 1903; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:59.1988.

小叶常偏斜，长 2—5 cm，宽 1.5—3 cm；环结曲行羽状脉，主脉斜上伸出，中等粗细；无基出 2 级脉或不明显；2 级脉夹角为锐角，中等，曲行急转，多以直角和相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环和 4 级脉环包围，2 级间脉复合；3 级脉主要为结网型，近直角网状，稍密，较 2 级脉细；大部分 4 级脉和 5 级以上脉至盲脉完全被厚壁的维管柱鞘细胞深深包埋，粗细均匀，带状，不易辨别，宽 0.05 mm 左右，多分枝，相互交织成网；网眼不易辨，发育不完善，较小，宽不超过 0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：武全安 9291；昆明植物所（无号）。

4. 白花合欢 图 1:4 图版Ⅰ:4

Albizia crassiramea Lace in Kew Bull. 402. 1915; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:59. 1988.

小叶常偏斜，长 3—7 cm，宽 2—4 cm；环结曲行羽状脉，主脉斜上伸出，中等粗细；具一明显的离基伸出的 2 级脉，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，通常在主脉上侧中部，有两条 2 级脉相连形成交叉，其余 2 级脉曲行急转，以锐角至近直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环和 4 级脉环所包围，2 级间脉复合，3 级脉为贯串型，分岔，多对列，稍密，较 2 级脉细，4 级脉较 3 级脉细，易辨，走向近直角；5 级脉至盲脉完全被厚壁的维管柱鞘细胞所包藏，粗细均匀，带状，宽 0.04 mm 左右，多分枝，相互交织成网，不易辨别；网眼发育不完善，较小，宽不超过 0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝，边缘脉结环，内有盲脉。

本种与蒙自合欢的小叶在形态、大小上极其相似，不易辨别；但本种有一明显的，长在小叶长度 1／2 以上的离基 2 级脉；主脉上侧中部有两条 2 级脉相连形成叉，3 级脉为贯串型等易于辨别。

凭证标本：86 年考察队 1282，裴盛基 59-9646。

5. 山合欢 图 2:3

Albizia kalkora (Roxb.) Prain. in Journ. As. Soc. Beng. 66(2):511. 1897; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:62. 1988.p.p. ——*A. duclouxii* Gagnep. in Not. Syst. Lecomte, 2:116. 1911. Type: Duclouxi 6112:(holo-, P), Yunnan; T. L. Wu in l.c. 39:67.

小叶不对称，近长圆形或长圆状卵形，长 1.8—3 cm，宽 0.7—1.5 cm；环结曲行羽状脉，主脉偏上，直，与上缘近平行；2 级脉夹角为锐角，窄至中等，基出 2 级脉可达 4 条；曲行急转，常以锐角或近直角同相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合；3 级脉为结网型，较 2 级脉细，稍密，近直角网状；4 级以上脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，粗细均匀，带状，多分枝，结网，宽 0.025 mm 左右；网眼发育不完善，不易辨别，宽常不超过 0.2 mm，小；盲脉不分枝至 1 次分枝；叶缘脉结环，内有

盲脉。

凭证标本：辛景三 866。

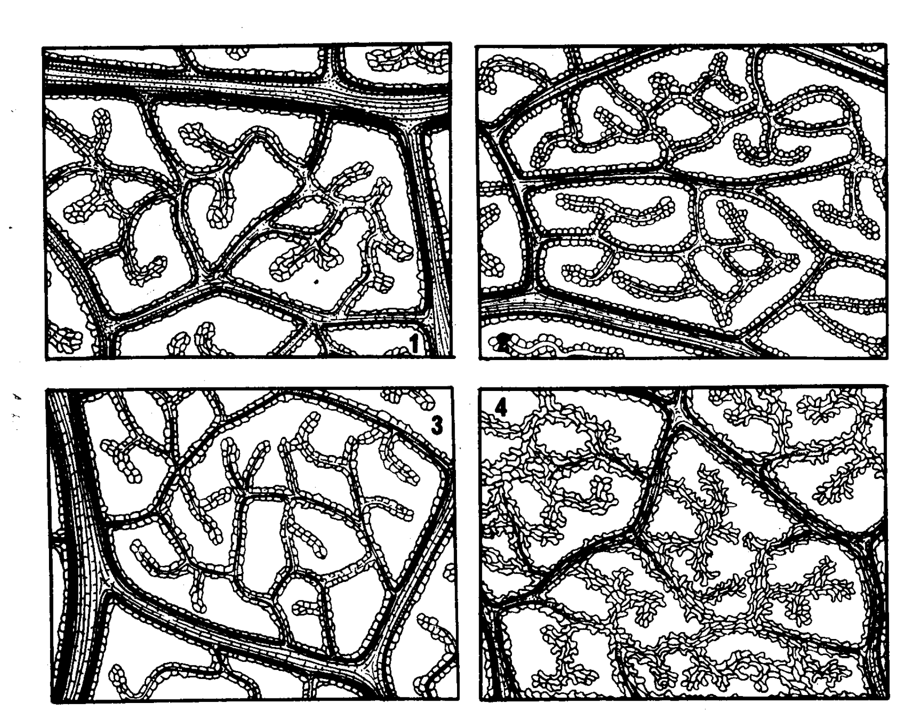


图 2. 1. 蒙自合欢 *A. bracteata* × 50； 2. 楹树 *A. chinensis* × 50； 3. 山合欢 *A. kalkora* × 50； 4. 滇南合欢 *A. henryi* × 50.（张大成绘）

6.香须树　图 1：5；图版 I：6

Albizia odoratissima (L.F.) Benth. in London Journ. Bot. 3:88. 1844; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:61. 1988.

小叶不对称，长圆形，长 1—2.5 cm，宽 0.7—1.2 cm；环结曲行羽状脉，主脉偏上，直，与上缘近平行；基出 2 级脉常不少于 3 条，2 级脉夹角为锐角；曲行急转，窄至中等，以锐角至直角同相邻 2 级脉相连，常被 3 级脉环所包围，2 级间脉曲行急转，复合；3 级脉为结网型，多为不规则网状，稍密；部分 4 级脉和 5 级脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞深深包藏，粗细均匀，宽约 0.035 mm，带状，多分枝，结网，不易辨认，网眼发育不完善，小，宽不超过 0.22 mm，盲脉常为 1 次分枝；边缘脉结环，内有盲脉。

本种小叶形态与山合欢十分相似，但本种仅部分 4 级脉被厚壁的鞘细胞深深包藏，且较宽（0.035 mm）；而山合欢全部 4 级脉被厚壁的鞘细胞深深包藏，较窄（0.025 mm），可区别。

凭证标本：毛品一 6538，86 年考察队 1279。

7. 滇南合欢　图 2：4

Albizia henryi Rick. in Journ. Wash. Acad. Sci. 8:243. 1918. Type: Henry 10683! (iso–, K), Yunnan. ——*A. simeonis* Harms, Repert. Spec. Nov. Regn. Veg. 17:133. 1921.

Type: Simeon Ten 106 !(holo-, E), Yunnan; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 37:65. 1988. ——*A. kalkora* auct. non Prain: T. L. Wu in l. c. 39:62. 1988. quoad syn *A. henryi* Rick.

小叶偏斜，不对称，长圆形，长 1—3 cm，宽 1—2 cm；环结曲行羽状脉，主脉偏上，直，与上缘近平行；基出 2 级脉常 2 条，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，常以直角或钝角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合；3 级脉为结网型，近直角网状，较 2 级脉细；4 级脉至盲脉，粗细均匀，宽约 0.03 mm，完全被厚壁的鞘细胞深深包藏，不易辨别，多分枝，结网；网眼发育不完善，较小，不易辨别，宽不超过 0.2 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：黄蜀琼 136，刘伟心 173。

8. 天香藤 图 1: 6; 图版 I: 2

Albizia corniculata (Lour.) Druce in Rept. Bot. Exch. Club Brit. Isles 4:603. 1917; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:57. 1988.

小叶长圆形至倒卵形，歪斜，长 1.2—2.5 cm，宽 0.7—1.5 cm；环结曲行羽状脉，主脉自叶基部下侧斜上伸出；具 1—2 条基出 2 级脉，自主脉下侧伸出，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，以直角同相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围；3 级脉结网型，直角网状；4 级脉易辨，较 3 级脉细；5 级脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞深深包藏，粗细均匀，宽约 0.04 mm，多分枝，结网，不易辨别；网眼发育不完善，不易辨别，较小，宽不超过 0.24 mm；盲脉不分枝或 1 次分枝；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：卫兆芬 121768； Tsui T. M. 376。

9. 光腺合欢 图 1: 7，图 3: 1

Albizia calcarea Y. H. Huang in Act. Bot. Yunnan. 5:132. 1983; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:64. 1988.

小叶不对称，偏斜，长 1.5—3 cm；宽 0.8—1.4 cm；主脉偏上，直；常具 1—2 条基出 2 级脉，位于主脉下侧，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，多以直角至钝角与相邻 2 级脉相连，常被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合，不明显；3 级脉为结网型，近直角网状，较 2 级脉细；部分 4 级脉及 5 级以上脉至盲脉完全为厚壁的鞘细胞包藏，不易辨别，带状，宽约 0.03 mm，分枝，结网；网眼发育不完善，较小，宽不超过 0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；边缘脉结环，有盲脉。

凭证标本：陶德定 83061。

10. 黄毛合欢 图 1: 8; 图 3: 2

Albizia garrettii I. Nielsen in Adansonia ser. 2, 19(2):212. 1979. —— *Albizia duclouxii* auct. non Gagnep. : Y. H. Huang in Act. Bot. Yunnan. 5:134. 1983. quoad specim. Z. S. Zhang et Y. T. Zhang 2078.

小叶近镰形，不对称，长 0.7—1.5 cm，宽 0.4—0.6 cm；主脉偏于叶上缘，直，常具 2 条基出 2 级脉，位于主脉下侧，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，常以直角至钝角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合，不明显，3 级脉为结网型，近直角网状，较 2 级脉细；部分 4 级脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞深藏，不易辨别，宽约 0.03 mm，分枝，结网，带状；网眼发育不完善，小，不易辨别，宽不超过

0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝，边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：武全安 9220。

11. 藏合欢　图 1:9；图 3:3

Albizia sherriffii Baker in Journ. Bot. 76:20. 1938; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:64. 1988.

小叶镰形，不对称，长 0.5—1 cm，宽 0.2—0.3 cm，主脉偏上，向上弯行；常具 1 基出 2 级脉，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，多以直角连接上面相邻 2 级脉，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合；3 级脉为结网型；3 级脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，不易辨别，带状，均匀，宽约 0.04 mm，分枝，结网；网眼发育不完善，小，不易辨别，宽不超过 0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；边缘脉结环，有时不完全，有盲脉。

凭证标本：青藏队 9100。

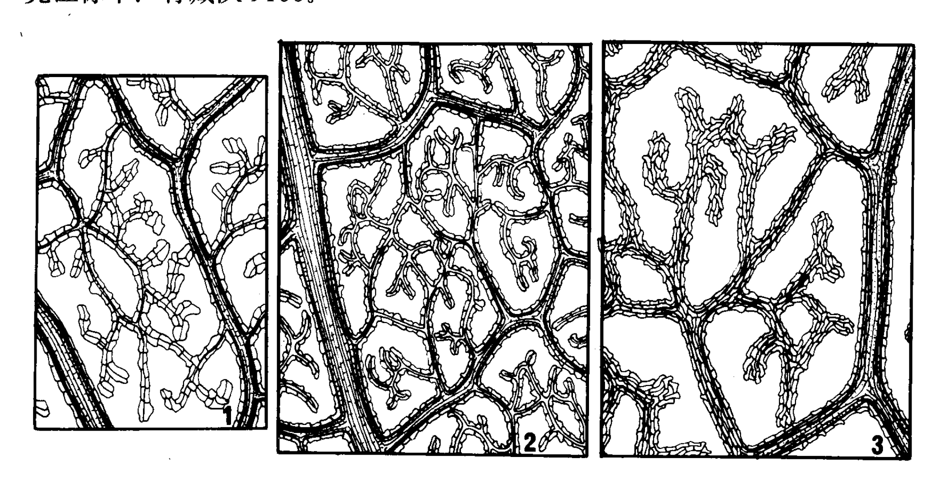


图 3.　1. 光腺合欢 *A. calcarea* × 65;　2. 黄毛合欢 *A. garrettii* × 50;
3. 藏合欢 *A. sherriffii* × 50.（张大成绘）

12. 毛叶合欢　图版 I:5

Albizia mollis (Wall.) Boiv. in Encycl. 19(2):33. 1838; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:6 8. 1988.

小叶镰形，不对称，长 1—1.7 cm，宽 0.4—0.7 cm；主脉紧靠上缘；具 3 条基出 2 级脉，位于主脉下侧，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，常以锐角连接上面相邻 2 级脉，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合；3 级脉结网型；不规则网状至直角网状；4 级脉较 3 级脉细；5 级脉（包括部分 4 级脉）至盲脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，宽约 0.04 mm，不易辨别，分枝，结网，带状；网眼发育不完善，小，不易辨别，宽不超过 0.2 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；叶缘脉结环，有盲脉。

凭证标本：蒋英 11224。

13. 合欢　图版 I: 1

Albizia julibrissin Durazz. in Mag. Tosc. 3:11. 1772; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin.

39:65. 1988.

小叶较小，镰形，长 0.6—1.2 cm，宽 0.2—0.4 cm；主脉紧靠上缘，直；环结曲行羽状脉，具 2 条基出 2 级脉，2 级脉夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，多以直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合，不明显；3 级脉为结网型近直角网状，4 级脉至盲脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，不易辨，宽 0.035 mm 左右，分枝结网，带状；网眼发育不完善，小，宽不超过 0.25 mm；盲脉不分枝至 1 次分枝；叶缘脉结环，有盲脉。

凭证标本：赖书绅 2785。

14. 楹树 图 2:2

Albizia chinensis (Osb.) Merr. in Amer. Journ. Bot. 3:575. 1916; T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:67. 1988.

小叶较小，镰形，长 0.6—1 cm，宽 0.2—0.3 cm，主脉紧贴上缘，具 3—4 条基出 2 级脉，位于主脉下侧，曲行急转，多以直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉复合，不明显；3 级脉近直角网状，为结网型，较 2 级脉细；4 级脉（包括一部分 3 级脉）至盲脉完全被厚壁的鞘细胞所包藏，带状，均匀，不易辨别，宽约 0.04 mm，分枝，结网；网眼发育不完善，较小，宽不超过 0.2 mm，不易辨别；盲脉不分枝至 1 次分枝，边缘脉结环，有盲脉。

凭证标本：孙航 327。

15. 海南合欢 图 1:10；图版 I:7

Albizia attopeuensis (Pierre) Nielsen in Adansonia ser. 2, 19(2):209. 1979. T. L. Wu in Fl. Reip. Pop. Sin. 39:61. 1988.

小叶长圆形至长卵形，略歪斜，长 5—10 cm，宽 2.5—5.5 cm；环结曲行羽状脉，主脉近中或略偏斜；2 级脉夹角为锐角，多在 45° 左右，曲行急转，以锐角至直角连接上面相邻 2 级脉，被 3 级脉环至 4 级脉环所包围，2 级间脉简单或复合；3 级脉多为贯串型，分岔，对列或互列，4 级脉明显易辨，走向近直角，较 3 级脉细，5 级脉明显可辨，较 4 级脉细，主要由之围成网眼，网眼发育不完善，中等大小，宽达 0.6 mm，盲脉多 2—3 次分枝，完全被厚壁的鞘细胞包藏，宽 0.04 mm，带状；叶缘脉结环，盲脉无或少。

该种叶脉特征在合欢属中较特殊，表现为仅盲脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，网眼中等大小，宽达 0.6 mm，3 级以上脉逐级递减，明显易辨等。此外该种在外部形态上与合欢属也有一定的区别，表现为荚果厚革质，较厚，不裂或不规则开裂，种子较大，黑色，近球形等。Kostermans (1954 年)曾将该种建立 Serialbizia 属，后来由于该种头状花序中有 2 种形态的花等特征与合欢属一致，故被 I. Nielsen (1979)，黄云晖(1983)，吴德邻（1988）将之归入合欢属。但现在从叶脉结构上看该种与合欢属的叶脉特征也有较大的区别，归入合欢属是否恰当，尚需进一步作深入的工作才能定论。

凭证标本：侯宽昭 70305。

（二）棋子豆属 Cylindrokelupha Kosterm.

通常为对称叶，叶卵形，椭圆形至长椭圆形及倒卵形，全缘；为环结曲行羽状脉；

中脉直；2 级脉夹角为锐角，曲行急转近直角与相邻的 2 级脉相连，常被 3 级脉环所包围；3 级脉为贯串型，对列或互列，常分岔；4 级脉易辨，较 3 级脉细，4 级以上脉逐级递减，走向近直角；网眼发育不完善，多由 4 至 5 级脉构成，小至中等，宽多在 0.2—0.6 mm；盲脉不分枝或 1—3 次分枝，有时有厚壁的鞘细胞包藏或包藏脉不明显；叶缘脉结环，内有盲脉或有时不明显。

该属国产 10 种，对下列 8 种做了叶结构观察。

1. 巨腺棋子豆　图版 I:10

Cylindrokelupha xichouensis C. Chen & H. Sun in Act. Bot. Yunnan. 12(2):120. 1990.

小叶卵形，椭圆形至倒卵形，长 8—22 cm，宽 4—10 cm；环结曲行羽状脉；中脉直，中等粗细；2 级脉夹角为锐角，中等，均匀，曲行急转近直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环所包围，2 级间脉与 3 级脉直接相连；3 级脉为贯串型状，较密集，常对列，分岔；4 级脉易辨，较 3 级脉细，走向近直角；4 级以上脉逐级递减；网眼主要由 4—5 级脉构成，网眼发育不完善，较小至中等，宽达 0.4 mm；盲脉常 1 至 2 次分枝，完全被厚壁细胞包藏，带状，均匀；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：孙航 1461；武全安 9889。

2. 坛腺棋子豆　图 4:1—2

Cylindrokelupha chevalieri Kosterm. in Reinwardtia 5:248. 1960; H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2):121. 1990.



图 4. 1—2. 坛腺棋子豆 *C. chevalieri*　1. 小叶×0.5，　2.叶脉结构×18.5；
3—4. 老挝棋子豆 *C. laoticum*　3. 叶脉结构×18.5，　4. 小叶×0.5(张大成绘)

小叶椭圆形，长 6—10 cm，宽 3—6 cm；环结曲行羽状脉，中脉直；2 级脉夹角为锐角，数目不超过 3 对，常自主脉中部以下伸出，曲行急转，近直角同相邻 2 级脉相连；3 级脉贯串型，走向近直角，与中脉近直角，对列，较密，较 2 级脉细，4 级脉较 3 级脉细，走向近直角；高级脉逐级递减，网眼发育不完善，小至中等，宽达 0.4mm

左右；盲脉不分枝至1次分枝，不被厚壁细胞包藏或包藏脉不明显；边缘脉结环，常有盲脉。

该种3级脉较密，对列，与中脉近直角，相互间近平行，易于区别。

3. 老挝棋子豆 图4:3—4

Cylindrokelupha laoticum (Gagnep.) C. Chen & H. Sun in Act. Bot. Yunnan. 12(2):121. 1990.

小叶椭圆形至长椭圆形，长6—12 cm，宽3—6 cm；环结曲行羽状脉，中脉直，2级脉常4对以上，沿主脉伸出，夹角为锐角，窄至中等，曲行急转，以直角同相邻2级脉相连，被3级脉环包围，2级间脉与3级脉直接相连；3级脉多为贯串型，分岔，对列和互列，较密；4级脉较3级脉细，易辨，走向近直角，高级脉逐级递减，网眼发育不完全，较小，宽0.25 mm左右；盲脉不分枝至1次分枝，无厚壁细胞包埋；边缘脉结环，常有盲脉。

凭证标本：冯国楣20375，孙航1365，中苏队7256。

4. 锈毛棋子豆 图6:1；图版I:8

Cylindrokelupha balansae (Oliv.) Kosterm. in Bull. Organ. Natuurw. Onderz. Indonesie 20(11):20. 1954, p. p.; H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2):122. 1990.

小叶椭圆形，长椭圆形，卵形；长5—18 cm，宽3.5—7 cm；环结曲行羽状脉，2级脉4对以上，沿中脉伸出，夹角为锐角，窄，变异幅度近一致，曲行急转，近直角与相邻2级脉相连，主要被3级脉环所包围；2级间脉与3级脉直接相连；3级脉为贯串型，分岔，与主脉近直角，较密，多为对列；4级脉较3级脉细，易辨，走向近直角，高级脉逐级递减，网眼发育近完善，宽常不超过0.4 mm，盲脉1—2次分枝，末端被厚壁的细胞所包藏，叶缘脉结环，内有盲脉。

该种3级脉较密，每厘米6条以上，网眼发育相对较完善，盲脉1—2次分枝，末端被厚壁细胞所包藏，易于辨别。

凭证标本：毛品一3622，蔡希陶61534。

5. 大叶合欢 图6:2；图版I:9

Cylindrokelupha turgida (Merr.) T. L. Wu in Act. Phytotax. Sin. 19(2): 218. 1981; H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2):122. 1990.

小叶椭圆形至长椭圆形，长7—15 cm，宽3.5—6 cm；环结曲行羽状脉；2级脉主要为3对，近于沿中脉排列，夹角为锐角，中等，近直角与相邻2级脉相连；3级脉多为贯串型，较密，与主脉近垂直；4级脉易辨，逐级递减，走向近直角，网眼相对较完善，小至中等，宽达0.6 mm；盲脉1—2次分枝，末端无厚壁细胞包藏或不明显；边缘脉结环，内有盲脉。

该种黄云晖先生（1983年）曾将之归入合欢属，就叶脉特征而言，其4级以上脉逐级递减，易辨，不为包藏脉等与合欢属区别较大，也不宜归入合欢属。

凭证标本：孙航1319，李锡文489，李恒180。

6. 长叶棋子豆 图5:1—2

Cylindrokelupha alternifoliolata T. L. Wu in Act. Phytotax. Sin. 19(2): 219. 1981; H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2): 123. 1990.

小叶椭圆形至长椭圆形，长 7—15 cm，宽 4—8 cm；环结曲行羽状脉；2 级脉 5 对以上，沿中脉伸出，夹角为锐角，中等，以直角同相邻 2 级脉相连；主要为 3 级脉环所包围；3 级脉多为贯串型，较密，与主脉近垂直，对列稀互列，有时分岔；4 级脉明显易辨，逐级递减，走向近直角；网眼发育近于不完善。宽约 0.25 mm；盲脉不分枝或 1 次分枝，稀 2 次分枝，无厚壁细胞包藏；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：昆明工作站 55737，孙航 1354，中苏队 5420，5638。

7. 棋子豆　图 5:3—4

Cylindrokelupha robinsonii (Gagnep.) Kosterm. in Adansonia ser. 2, 6(3):360. 1966, p. p.; H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2):123. 1990.

小叶椭圆形，长 5—14 cm，宽 3—6 cm；环结曲行羽状脉；2 级脉常不超过 3 对，多从中脉中部以下伸出，夹角为锐角，中等，变异近一致，曲行急转，近直角与相邻 2 级脉相连，被 3 级脉环包围；2 级间脉同 3 级脉直接相连；3 级脉贯串型，有时分岔，对列，与主脉近于垂直，4 级脉易辨，逐级递减，走向近直角，网眼发育不完善，中等大小，宽达 0.5 mm；不分枝至 1 次分枝，无厚壁细胞包藏；中缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：蔡克华 220。

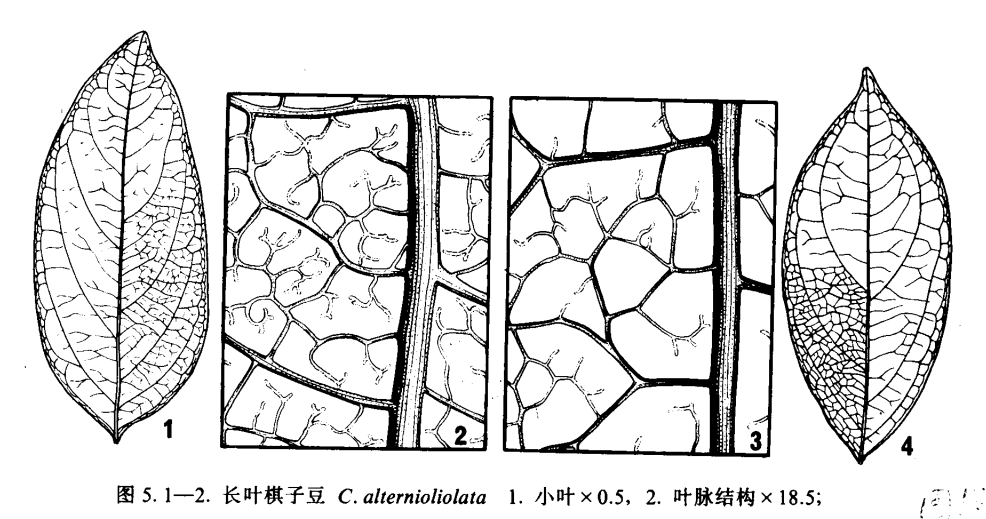


图 5. 1—2. 长叶棋子豆 *C. alternioliolata*　1. 小叶 × 0.5，2. 叶脉结构 × 18.5；3—4. 棋子豆 *C. robinsonii*　3. 叶脉结构 × 18.5，4. 小叶 × 0.5. (张大成绘)

8. 云南棋子豆　图 6:3—4

Cylindrokelupha kerrii (Gagnep.) T. L. Wu in Fl. Reip. Popul. Sin. 39:49. 1988, H. Sun & C. Chen in Act. Bot. Yunnan. 12(2):124. 1990.——*C. yunnanensis* (Kosterm.) T. L. Wu in Act. Phytotax. Sin. 19:218.1988. et in l.c. 39:49.

小叶椭圆形至长椭圆形或长椭圆状倒卵形，长 5—10 cm，宽 3—5 cm；环结曲行羽状脉；2 级脉通常 3 对，有时 4 对，沿中脉排列，夹角为锐角，窄，变异近一致，曲行急转，近直角与相邻 2 级脉相连；3 级脉贯串型，有时分岔，与主脉近直角，多对

列；4级脉易辨，逐级递减，走向近直角；网眼发育不完善，中等大小，宽达0.5 mm，不分枝至2次分枝，无厚壁细胞包藏；边缘脉结环，内有盲脉。

凭证标本：毛品一490，王启无82305，冯国楣5038，27692。

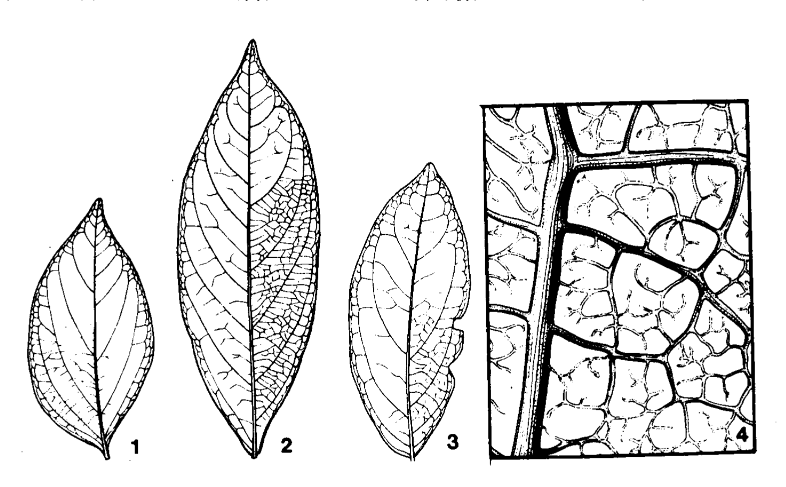




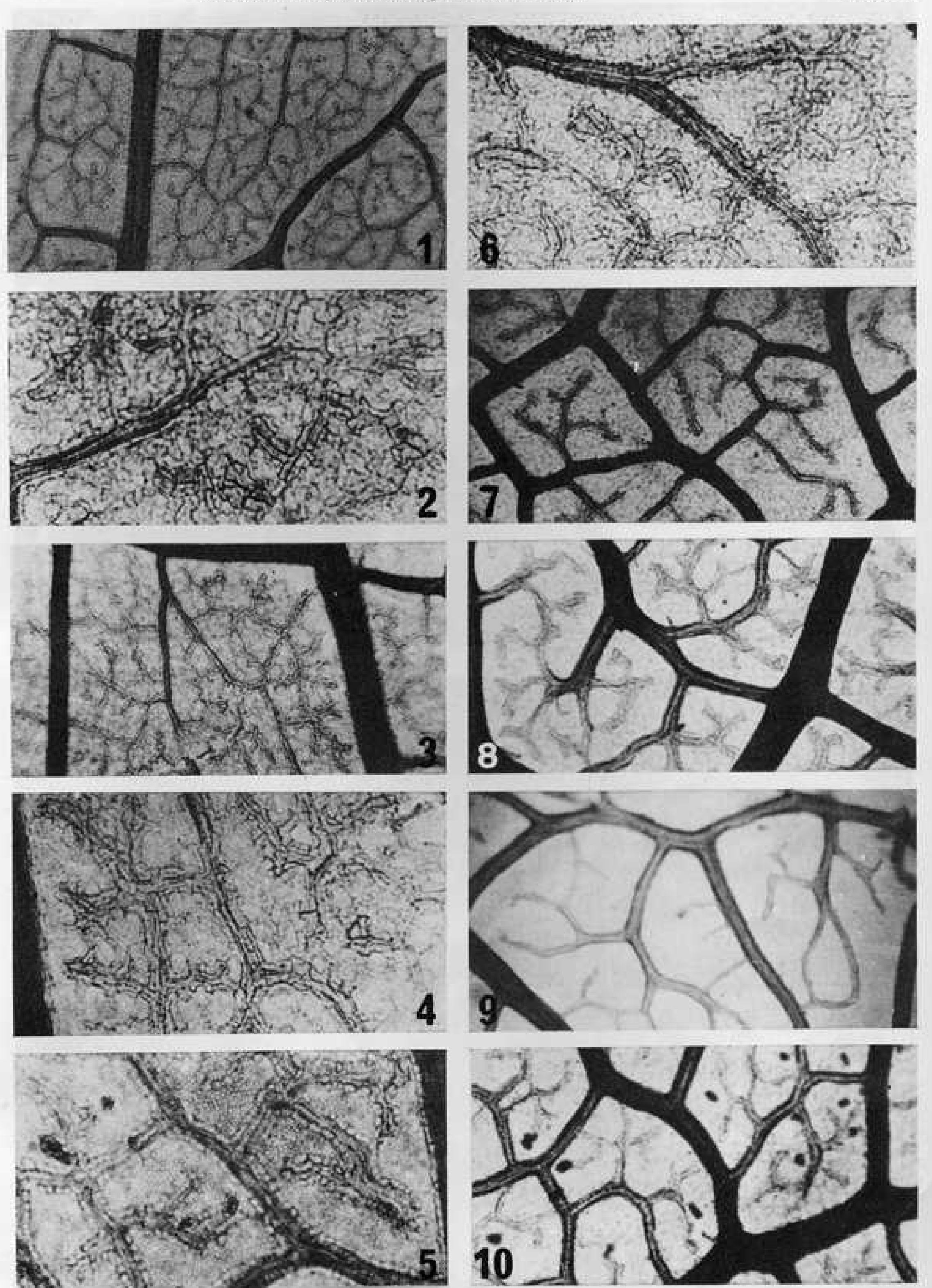
图6. 1. 锈毛棋子豆 *C. balansae* ×0.5; 2. 大叶合欢 *C. turgida* ×0.5; 3—4. 云南棋子豆 *C. kerrii* 3. 小叶 ×0.5; 4. 叶脉结构 ×18.5. (张大成绘)

(三) 分类学意义

从上面观察分析可以看出，合欢属和棋子豆属叶脉结构特征比较稳定，是属间较理想的区别特征。就合欢属而言，虽然其叶形大小变异较大，地理分布纵跨热带，亚热带乃至温带，海拔从低到高（2600 m），但其叶结构特征是十分稳定的。表现为其叶脉普遍被厚壁的鞘细胞包藏，为典型的包藏脉，尤以4级以上脉至盲脉突出，表现为宽度相等，不易辨别，分枝，网眼发育不完善，较小，不易辨等（海南合欢例外，但该种的归属尚需进一步探讨）。而棋子豆属未发现有包藏脉（仅部分盲脉有包藏），4级以上脉逐级递减，易辨，网眼多中等大小，易辨。

黄云晖先生[4] 1983年曾将棋子豆属归入合欢属，除其它特征有别外，就叶脉特征而言还是分开为宜。

就这两个属的各种而言，叶脉结构也有一定的分类意义（前面有关种后面已做了讨论）。此外，在合欢属中一些分布在亚热带乃至温带的种，其叶较小，相应地表现出叶脉数较少，从3级或4级脉开始就完全被厚壁的鞘细胞所包藏，而一些分布于热带地区的种如光叶合欢，白花合欢等则部分4级脉和5级脉完全被厚壁的鞘细胞包藏，从叶结构上看似乎表现出叶脉被厚壁的鞘细胞完全包藏有从高级脉向低级脉扩张的趋势，当然，是否如此，尚需进一步做深入的工作才能定论。从棋子豆属来看，一些种中叶脉特征可明显地反映出种间的相互关系。在坛腺棋子豆，棋子豆和云南棋子豆中，从其地理分布，外部形态以及一些中间类群（如王守正264，武全安8053号标本）来看似乎存在着如图7所示的关系。



See explanation at the end of text